eoss-conf.com

ISSUE
№36

EUROPEAN OPEN
SCIENCE SPACE

COLLECTION OF SCIENTIFIC PAPERS



2nd INTERNATIONAL
SCIENTIFIC
AND PRACTICAL
CONFERENCE

ACHIEVEMENTS OF SCIENCE AND APPLIED RESEARCH

MAY 19-21, 2025. DUBLIN, IRELAND

EUROPEAN OPEN SCIENCE SPACE

Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference

"Achievements of Science and Applied Research"

May 19-21, 2025

Dublin, Ireland

Collection of Scientific Papers

Ireland, 2025

UDC 01.1

Collection of Scientific Papers with the Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference «Achievements of Science and Applied Research» (May 19-21, 2025. Dublin, Ireland). European Open Science Space, 2025. 288 p.

ISBN 979-8-89704-961-5 (series)
DOI 10.70286/EOSS-19.05.2025

The conference is included in the Academic Research Index ReserchBib International catalog of scientific conferences.

The conference is registered in the database of scientific and technical events of UkrISTEI to be held on the territory of Ukraine (Certificate №51 dated 6.01.2025).

The materials of the conference are publicly available under the terms of the CC BY-NC 4.0 International license.

The materials of the collection are presented in the author's edition and printed in the original language. The authors of the published materials bear full responsibility for the authenticity of the given facts, proper names, geographical names, quotations, economic and statistical data, industry terminology, and other information.

ISBN 979-8-89704-961-5 (series)

© Participants of the conference, 2025
© Collection of scientific papers, 2025
© European Open Science Space, 2025

Section: Philosophy

Шевельова-Гаркуша Н.
РУЙНІВНІ РЕАКЦІЇ ВТЕЧІ КОНФЛІКТУЮЧИХ СТОРІН ЗА КЛАСИФІКАЦІЄЮ К. СЕНДІ……... 217

Section: Physical and mathematical sciences

Зюзін Р., Терменжи Д.
ВИКОРИСТАННЯ МАТРИЦЬ У БАЛАНСІ МІЖГАЛУЗЕВОГО ВИРОБНИЦТВА (МОДЕЛЬ ЛЕОНТЬЄВА)……. 223

Yermolenko S., Roslyakov O., Peresunko O.
FLUORESCENCE-BASED DIAGNOSTICS OF BIOLOGICAL TISSUES: A QUANTITATIVE SPECTROSCOPIC APPROACH FOR TUMOR DETECTION…….. 228

Huang Zhihao
ELECTRON DYNAMICS IN THE LANGMUR LAYER IN M-UNLIMITED ANGULAR MODEL IN ELECTRIC PROPULSION….. 231

Nesterenko S.
IONIZATION ANGULAR INTEGRALS IN M-UNLIMITED MODEL IN ELECTRIC PROPULSION…….. 239

Section: Politics and Sociology

Maistrenko K.
PUBLIC GOVERNANCE IN THE FIELD OF SOCIAL POLICY FOR SUPPORTING WAR VETERANS: A MULTIDISCIPLINARY MODEL OF POSTWAR REINTEGRATION…….. 246

Section: Psychology

Стахова О.О., Никитчук О.В.
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ МИСЛЕННЯ У ДІТЕЙ ДОШКІЛЬНОГО ВІКУ З ПОРУШЕННЯМИ МОВЛЕННЯ…… 249

Мальцева О., Дунець Є.
ІННОВАЦІЙНІ МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ПІДТРИМКИ УЧНІВ З ЕМОЦІЙНИМИ ТА ПОВЕДІНКОВИМИ РОЗЛАДАМИ……... 252

Section: Physical and Mathematical Sciences

ВИКОРИСТАННЯ МАТРИЦЬ У БАЛАНСІ МІЖГАЛУЗЕВОГО ВИРОБНИЦТВА (МОДЕЛЬ ЛЕОНТЬЄВА)

Зюзін Роман
здобувач вищої освіти бакалаврського рівня
Терменжи Дар'я
к. пед. н., доцент
кафедра вищої та прикладної математики
Державний податковий університет, Україна

Анотація. У статті досліджено застосування матричних методів у моделюванні міжгалузевих економічних зв'язків на прикладі моделі Леонтьєва. Показано, як з використанням алгебри матриць можна аналізувати баланс виробництва та споживання між секторами економіки. Представлено приклад розв'язання задачі з визначення валового випуску галузей для задоволення зовнішнього попиту.

Окрему увагу приділено математичній формалізації моделі, що дозволяє точно розраховувати необхідні обсяги виробництва та оцінювати вплив міжгалузевих зв'язків. Розкрито роль технолого-виробничої матриці у визначенні структури витрат і взаємозалежностей у економічній системі.

Зазначено також сучасні модифікації класичної моделі, зокрема її використання в екологічній економіці для оцінки викидів CO_2. Робота підкреслює важливість володіння матричними методами для майбутніх економістів у контексті аналітичного моделювання та прогнозування.

Ключові слова: алгебра матриць, матричні методи, модель Леонтьєва, міжгалузевий баланс, економічне моделювання, валовий випуск, технолого-виробнича матриця.

Summary. This paper explores the application of matrix methods in modeling intersectoral economic relationships through the Leontief input-output model. It demonstrates how matrix algebra can be used to analyze the balance between production and consumption across different economic sectors. An example is provided to illustrate the calculation of gross output required to meet external demand.

Special emphasis is placed on the mathematical formalization of the model, which enables accurate calculation of production volumes and assessment of intersectoral dependencies. The role of the technological coefficient matrix in identifying the cost structure and economic interconnections is thoroughly examined.

The paper also highlights modern extensions of the classical model, including its application in ecological economics for estimating CO_2 emissions. It underscores the

importance of mastering matrix methods for future economists in the context of analytical modeling and economic forecasting.

Keywords: matrix algebra, matrix methods, Leontief model, input-output balance, economic modeling, matrix algebra, gross output, technology matrix.

Введення. Алгебра матриць є фундаментальним розділом лінійної алгебри, який має широке застосування в економіці, особливо в кількісному моделюванні, економетриці та оптимізаційних задачах. Вона дозволяє компактно записувати та ефективно обчислювати системи лінійних рівнянь, які лежать в основі багатьох економічних моделей. Зокрема, матричні операції використовуються для аналізу міжгалузевого балансу в моделі Леонтьєва, для побудови моделей загальної рівноваги, а також у фінансових розрахунках, де обробка великих обсягів даних є критично важливою [8].

У контексті сучасної економіки, що дедалі активніше використовує кількісні методи аналізу, володіння апаратом алгебри матриць є необхідною складовою професійної підготовки економіста. Матричні методи застосовуються у різних напрямах економічного моделювання – зокрема, в макроекономіці для опису міжсекторальних взаємозв'язків, у мікроекономічному аналізі для формалізації поведінки економічних агентів, а також в економетриці для оцінювання параметрів моделей за допомогою методів найменших квадратів та їхніх узагальнень. Таким чином, опанування алгебри матриць забезпечує аналітичну базу для дослідження економічних систем, формування кількісних прогнозів і прийняття обґрунтованих рішень на основі моделей [5].

Сучасна економіка характеризується складною системою взаємозв'язків між галузями виробництва, що потребує застосування ефективних методів аналізу економічних процесів. Одним із таких методів є модель міжгалузевого балансу (Input-Output модель), розроблена видатним американським економістом, лауреатом Нобелевської премії з економіки, Василем Леонтьєвим. Ця модель ґрунтується на використанні алгебри матриць і дозволяє оцінити взаємозалежність між секторами економіки, прогнозувати наслідки змін у виробництві та визначати оптимальні стратегії розвитку [1].

Мета та задачі дослідження. Метою даного дослідження є аналіз можливостей використання алгебри матриць для моделювання міжгалузевих економічних взаємозв'язків на основі моделі Леонтьєва, а також демонстрація її практичного застосування для розрахунку валового випуску продукції в умовах відомого кінцевого попиту.

Під час навчання дисципліни «Вища та прикладна математика» студенти Державного податкового університету не лише досліджують основні математичні об'єкти та оперують ними, а й знайомляться з прикладними аспектами математичних понять. Так, застосування векторної алгебри детально представлено у підручнику «Аналітична геометрія в інтерактивній формі» [2; 4], використанню кривих другого порядку для розв'язання економічних задач

присвячено посібник «Індивідуальні завдання до курсу «Аналітична геометрія»» [3].

Прикладні аспекти алгебри матриць детально описані у посібнику «Основні поняття сучасної алгебри» [8]. Розглядемо більш детально математичну формалізація Input-Output моделі.

Підкреслимо, що основною ідеєю моделі є визначення, скільки продукції кожної галузі потрібно виробити, щоб задовольнити як внутрішні потреби економіки, так і зовнішній попит [5].

Математично модель записується у вигляді матричного рівняння:

$$\mathbf{x} = \boldsymbol{A}\mathbf{x} + \mathbf{d},$$

де:

- $\mathbf{x}$ – вектор валового випуску кожної галузі (розмірність $n \times 1$),
- $\boldsymbol{A}$ – технолого-виробнича матриця коефіцієнтів прямих витрат (розмірність $n \times n$),
- $\mathbf{d}$ – вектор кінцевого (зовнішнього) попиту (розмірність $n \times 1$).

Після перетворень маємо:

$$(\boldsymbol{E} - \boldsymbol{A}) \cdot \mathbf{x} = \mathbf{d}$$

$$\mathbf{x} = (\boldsymbol{E} - \boldsymbol{A})^{-1} \cdot \mathbf{d}$$

де $\boldsymbol{E}$ – одинична матриця, а $(\boldsymbol{E} - \boldsymbol{A})^{-1}$ називається матричною моделлю повного впливу.

З точки зору економіки, матриця $\boldsymbol{A}$ відображає, скільки одиниць продукції однієї галузі потрібно для виробництва одиниці продукції іншої. І навпаки, матриця $(\boldsymbol{E} - \boldsymbol{A})^{-1}$ дозволяє оцінити повний обсяг ресурсів, необхідний для задоволення певного попиту, враховуючи всі прямі й опосередковані зв'язки між галузями [1].

Результати дослідження і їх обговорення. Наведемо приклад конкретної економічної задачі. У таблиці наведені дані щодо витрат економічної системи, яка складається з трьох галузей, за останній рік у грошових одиницях [6].

Таблиця 1. Таблиця витрат економічної системи

Витрати	Галузь 1	Галузь 2	Галузь 3
Галузь 1	0,2	0,1	0,1
Галузь 2	0,3	0,2	0,2
Галузь 3	0,1	0,2	0,1

А також кінцевий попит ($\mathbf{d}$, у тис.грн.):

$$\mathbf{d} = \begin{pmatrix} 100 \\ 150 \\ 100 \end{pmatrix},$$

тобто 100 тис. грн – продукції галузі 1, 150 тис. грн – галузі 2, 100 тис. грн – галузі 3 потрібно для споживання поза виробничим процесом: населенням, експортом тощо).

Знайти вектор валового випуску $\mathbf{x}$, який задовольняє попит.

Розв’язання:

Запишемо матрицю $\boldsymbol{A}$ прямих витрат:

$$A = \begin{pmatrix} 0{,}2 & 0{,}1 & 0{,}1 \\ 0{,}3 & 0{,}2 & 0{,}2 \\ 0{,}1 & 0{,}2 & 0{,}1 \end{pmatrix}$$

Маємо рівняння Леонтьєва:

$$(\boldsymbol{E} - \boldsymbol{A}) \cdot \mathbf{x} = \mathbf{d}$$

Обчислимо матрицю $\boldsymbol{E} - \boldsymbol{A}$:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} 0{,}2 & 0{,}1 & 0{,}1 \\ 0{,}3 & 0{,}2 & 0{,}2 \\ 0{,}1 & 0{,}2 & 0{,}1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0{,}8 & -0{,}1 & -0{,}1 \\ -0{,}3 & 0{,}8 & -0{,}2 \\ -0{,}1 & -0{,}2 & 0{,}9 \end{pmatrix}$$

Розв’яжемо систему лінійних рівнянь, записану у матричному вигляді $(E - A) \cdot \mathrm{x} = \mathrm{d}$, тобто:

$$\begin{pmatrix} 0{,}8 & -0{,}1 & -0{,}1 \\ -0{,}3 & 0{,}8 & -0{,}2 \\ -0{,}1 & -0{,}2 & 0{,}9 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 100 \\ 150 \\ 100 \end{pmatrix}$$

$$\begin{cases} 0{,}8x_1 - 0{,}1x_2 - 0{,}1x_3 = 100 \\ -0{,}3x_1 + 0{,}8x_2 - 0{,}2x_3 = 150 \\ -0{,}1x_1 - 0{,}2x_2 + 0{,}9x_3 = 100 \end{cases}$$

Розв’яжемо цю систему методом Крамера:

$$\Delta = \begin{vmatrix} 0{,}8 & -0{,}1 & -0{,}1 \\ -0{,}3 & 0{,}8 & -0{,}2 \\ -0{,}1 & -0{,}2 & 0{,}9 \end{vmatrix} = 0{,}501,\ \Delta_1 = \begin{vmatrix} 100 & -0{,}1 & -0{,}1 \\ 150 & 0{,}8 & -0{,}2 \\ 100 & -0{,}2 & 0{,}9 \end{vmatrix} = 94{,}5$$

$$\Delta_2 = \begin{vmatrix} 0{,}8 & 100 & -0{,}1 \\ -0{,}3 & 150 & -0{,}2 \\ -0{,}1 & 100 & 0{,}9 \end{vmatrix} = 154{,}5,\ \Delta_3 = \begin{vmatrix} 0{,}8 & -0{,}1 & 100 \\ -0{,}3 & 0{,}8 & 150 \\ -0{,}1 & -0{,}2 & 100 \end{vmatrix} = 100{,}5$$

Отримаємо приблизний розв’язок:

$$\mathbf{x} \approx \begin{pmatrix} 188{,}7 \\ 308{,}4 \\ 200{,}6 \end{pmatrix}$$

Таким чином, знайдено вектор валового випуску **x**, який задовольняє попит.

Після розв’язання цієї задачі доцільно запропонувати студентам взяти участь у обговоренні результатів, які вони отримали. Ось приклад питань для подальшої дискусії.

1. Яке економічне значення має вектор валового випуску, отриманий у задачі? (Що він показує для кожної галузі? Як його можна інтерпретувати в реальному виробництві?)

2. Як зміна кінцевого попиту вплине на структуру валового випуску? (Що відбудеться, якщо зріс попит на продукцію однієї галузі? Як це позначиться на інших галузях?)

3. Яку роль відіграє технолого-виробнича матриця? (Як її елементи впливають на потребу в продукції кожної галузі? Що означають більші або менші коефіцієнти?)

Ці питання сприяють глибшому розумінню студентом теми, розвитку його критичного мислення та навичок застосування математичних моделей у прикладному контексті.

Висновки. Рівняння міжгалузевого балансу можна використовувати у двох випадках. У першому (простішому) випадкові, коли відома матриця обсягів валової продукції X, потрібно обчислити матрицю обсягів. У другому випадкові рівняння міжгалузевого балансу використовується для планування [10].

Розширені версії моделі Леонтьєва (модель Леонтьєва-Форда) використовуються для оцінки екологічного впливу різних секторів економіки [9]. Сучасні виклики сталого розвитку вимагають включення екологічних чинників до економічного аналізу. Одним із напрямів такого інтегрованого підходу є використання модифікованої моделі Леонтьєва для оцінки екологічного впливу економічної діяльності. Зокрема, створено «зелений» міжгалузевий баланс, у якому до стандартної технологічної матриці додається інформація про обсяги шкідливих викидів (наприклад, CO_2), пов’язаних із виробництвом у кожному секторі економіки [7].

Такий підхід дозволяє не лише оцінити прямі й опосередковані викиди парникових газів, але й змоделювати сценарії зменшення екологічного навантаження за умов зміни структури виробництва. Застосування цього інструменту є надзвичайно важливим для прийняття рішень у сфері екологічної політики, розробки стратегій декарбонізації економіки та формування стійких ланцюгів постачання.

Список використаних джерел

1. Демянишина В. Класична модель Леонтьєва і актуальність у сучасних реаліях \ III міжнародна науково-практична конференція учених та студентів «Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства» 6-7 грудня 2022 р. С 64-66.
2. Лосєва Н.М., Губар Д.Є. Аналітична геометрія в інтерактивній формі: практичний курс: навч. посіб. для студ. напрямів підготов. "Математика" і "Статистика". – Донецьк: Вид-во «Ноулідж», 2013. – 208 с.
3. Лосєва Н.М. Губар Д.Є., Жварницька А.В. Індивідуальні завдання до курсу «Аналітична геометрія»: навч. пос. для студентів. – Донецьк: ДонНУ. 2013. – 68 с.
4. Лосєва Н. М., Губар Д.Є. Аналітична геометрія в інтерактивній формі: практичний курс: навч. посіб. для студентів. – К.: Кафедра, 2014. – 236 с.
5. Ляшенко І.М. Економіко'математичні методи та моделі сталого розвитку / І.М. Ляшенко. – К. : Вища шк., 1999. – 236 с.
6. Ляшенко І.М. Прямі та двоїсті балансові моделі “витрати'випуск” / І.М. Ляшенко, А.М. Онищен' ко // Економічна кібернетика. – Донецьк, 2009. – № 1'2.
7. Оніщенко А.М. Мостинець В.С. Магістральні траєкторії прямої та двоїстої динамічної моделі Леонтьєва–Форда Економіко-математичне моделювання

бізнесових процесів URL: https://economy.kpi.ua/files/files/48_kpi_2010_7.pdf (дата звернення 14.05.2025).
8. Семко М.М. Основні поняття сучасної алгебри / М.М. Семко, О.А. Ярова, Л.В. Скасків ; Університет ДФС України. – Ірпінь , 2020. С. – 128 – (Серія «На допомогу студенту УДФСУ» ; т. 81).
9. Тараненко Ю.К., Різун Н.О., Гудим М.В. Застосування моделі Леонтьєва в автоматизованих економічних системах / Бюллетень Міжнародного Нобелевського економічного форуму. 2013. № 1 (6). С.321-328.
10. Харченко Д.В, Филимончук О.І., Шкіра А.М. Модель Леонтьєва багатогалузевої економіки /Хімія: наука і практика: Збірник тез доповідей X відкритого студентського науково-практичного семінару, присвяченого 10-річчю створення кафедри, м. Шостка, 14 березня 2013 р. – Суми: Сумський державний університет, 2013. С.42-43.

FLUORESCENCE-BASED DIAGNOSTICS OF BIOLOGICAL TISSUES: A QUANTITATIVE SPECTROSCOPIC APPROACH FOR TUMOR DETECTION

Yermolenko Sergij
PhD, Associate Professor
Roslyakov Oleksandr
PhD Student
Department of Correlation Optics
Yurii Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine
Peresunko Oleksandr
PhD of Medical Sciences, Associate Professor,
Department of Oncology and Radiology
Bukovinian State Medical University, Ukraine

Abstract. Fluorescence diagnostics represent a powerful, non-invasive tool for the early detection of pathological changes in biological tissues. In this study, the spectral features of endogenous fluorophores, including NADH and porphyrins, were analyzed to differentiate normal from tumor tissues. Measurements were performed using fiber-optic fluorescence spectroscopy with 405 nm laser excitation across the visible spectral range. Quantitative parameters such as peak intensities, spectral shifts, and full width at half maximum (FWHM) were extracted and statistically compared. Results demonstrated a significant decrease in NADH fluorescence and an increase in porphyrin emissions in tumor tissues, along with spectral broadening, indicating biochemical and structural alterations. These findings validate the diagnostic potential

Proceedings of the 2nd International Scientific
and Practical Conference
"Achievements of Science and Applied Research"
May 19-21, 2025
Dublin, Ireland

Organizing committee may notagree with the authors'point of view.
Authors are responsible for the correctness of the papers' text.

Contact details of the organizing committee:
European Open Science Space
E-mail: info@eoss-conf.com
URL: https://www.eoss-conf.com/

EUROPEAN OPEN
SCIENCE SPACE